

Die klinische Bedeutung
der verstärkten Impressiones digitatae

von

LOTHAR HEITER

Aus der Hals - Nasen - Ohrenklinik
der Universität Erlangen
Direktor: Professor Dr. J. Beck

Die klinische Bedeutung
der verstärkten Impressiones digitatae.

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich-Alexander-Universität
zu
Erlangen



Vorgelegt von
Lothar H e i t e r
aus Nürnberg

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen.

Dekan: Professor Dr. C. K o r t h
Referent: Professor Dr. J. B e c k
Tag der mündlichen Prüfung: 17.7.1957

I n h a l t s ü b e r s i c h t .

	Seite
I. Einleitung.....	5
II. Literaturübersicht.....	5
1. Allgemeines über die Impressiones digitatae bei gesundem Schädel.....	5
2. Die verstärkten Impressiones digitatae.....	6
a) bei Geburtsanomalien und Wachstumsstörungen sowie posttraumatischen Schäden.....	7
b) bei raumbeengenden Prozessen.....	8
c) bei Nasennebenhöhlenerkrankungen und Anomalien...	9
3. Die Pneumatisation des Gesichtsschädels.....	9
a) ursächliche Faktoren des Pneumatisationsgeschehens.....	9
b) spezielle Faktoren der Pneumatisation.....	10
c) Pneumatisation der einzelnen Nebenhöhlen und des Mastoids.....	12
d) Untersuchung über die Anomalien der Nebenhöhlen prozentual zur Gesamtbevölkerung.....	17
e) die pathologische Pneumatisation des Felsenbeins.	17
III. Durchführung der Erhebungen.....	19
1. Allgemeines.....	19
2. Material des Städtischen Krankenhauses Nürnberg.....	19
3. Material der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Erlangen.....	20
4. Befunde zahlenmäßig und prozentual erfaßt.....	23
a) Tabelle über Fälle ohne Befund, Nasennebenhöhlenerkrankungen und Anomalien und verstärkten Impressiones digitatae aus dem durchgesehenen Gesamtmaterial der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Erlangen.....	23
b) Tabelle über Fälle ohne Befund, Nasennebenhöhlenerkrankungen und Anomalien von den gefundenen verstärkten Impressiones digitatae Fällen der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Erlangen.....	24

c) Tabelle über Fälle ohne Befund, Nasennebenhöhlen- erkrankungen und Anomalien von den gefundenen verstärkten Impressiones digitatae Fällen des Städtischen Krankenhauses Nürnberg.....	25
d) Tabelle zur Gegenüberstellung des gefundenen Gesamtmaterials zu den verstärkten Impressiones digitatae Fällen aus der Universitäts-Hals-Nasen- Ohrenklinik Erlangen und des Städtischen Kranken- hauses Nürnberg.....	26
5. Kritische Betrachtung der eigenen Beobachtung.....	27
IV. Würdigung des Ergebnisses.....	27
V. Zusammenfassung.....	30
VI. Literaturverzeichnis.....	32

I. E i n l e i t u n g .

=====

Wiederholt stößt man bei der Durchsicht von Röntgenkarten und Krankengeschichten, von zum Teil ungeklärten Fällen bei Übersichtsaufnahmen des Schädels, auf ungewöhnlich ausgeprägte Impressiones digitatae.

Vielfach werden diese Erscheinungen als konstitutionell angesehen, ohne daß ihnen besondere Bedeutung beigelegt wird.

In der Literatur wird meist nur von solchen Fällen gesprochen, bei denen die verstärkten Impressiones digitatae eindeutig durch raumbeengende Prozesse des Schädels oder durch Geburtsanomalien hervortreten.

Es liegt daher nahe, nach der Bedeutung verstärkter Impressiones digitatae zu suchen, sowie ihre Beziehungen zu früheren Erkrankungen zu ergründen; besonders dürften dabei auch röntgenologische Befunde interessieren.

II. L i t e r a t u r ü b e r s i c h t .

=====

1. Allgemeines über die Impressiones digitatae bei gesundem Schädel.

Die Innenfläche des Schädelknochens (Facies cerebialis) trägt zahlreiche Eindrücke und Vorsprünge, Impressiones digitatae und Juga cerebialis, welche den Windungen und Furchen des Gehirns entsprechen. Besonders deutlich sind sie am Dach der Augenhöhlen und in der mittleren Schädelgrube zu sehen. Die Impressiones digitatae sind in der Anlage schon beim Neugeborenen kenntlich, wenigstens am Augenhöhldach. Die Anlagerungsstellen für die Windungen des Großhirns bleiben beim weiteren Wachstum der betreffenden Knochenteile sozusagen ausgespart.

(H. B r a u s)

Demgegenüber sind A. L o e s c h k e - W e i n o l d der Ansicht:

"Je stärker der Innendruck, desto stärker die Druckatrophie der Tabula interna, die sich erst nur durch immer stärker ausgeprägte und tiefer werdende Impressiones digitatae bei höherem Druck und durch eine zunehmende reibeisenartige Rauigkeit der Schädelinnenfläche zu erkennen gibt und gelegentlich bei schneller Resorption an der Innenfläche auch zur Eröffnung von Markräumen führen kann."

Der Röntgenologe I. H e m p e l weist darauf hin, daß bei der Beurteilung von Form und Größe der Schädelkalotte im Bild die Variationsbreite und ihre Abhängigkeit von Alter und Geschlecht berücksichtigt werden müssen. Das sei auch bei den Impressiones-digitatae-Befunden sehr wichtig, da nämlich bestimmte Aufhellungen oder Verschattungen im Röntgenbild für den einen Lebensabschnitt physiologisch sein können, während sie für einen anderen pathologisch zu deuten sind. So können Form und Ausprägung der Impressiones digitatae, die am kindlichen Schädel bis zu zehn Jahren als Normalbefund zu gelten haben, beim Erwachsenen den Verdacht auf erhöhten Schädelinnendruck erwecken. Entkalkungsvorgänge, die für den Greisenschädel einen gewöhnlichen Befund darstellen, sind beim Jugendschädel bedeutsam zur Bestimmung lokalisierter Prozesse des Schädelinnenraumes.

2. Die verstärkten Impressiones digitatae.

Wie schon erwähnt, steht ein Teil der Autoren auf dem Standpunkt, daß die Impressiones digitatae rein konstitutionell bedingt sind. Jede weitere Bedeutung schließen sie aus. Andere hinwieder lehnen diese These ab und machen längere Zeit andauernde Hirndruckerscheinungen für sie verantwortlich. Wieder andere Forscher weisen bei den verstärkten Impressiones digitatae auf eine zu geringe Differenz zwischen Schädelkapazität und Hirnvolumen hin.

H. J a n t z erklärt die verstärkten Impressiones digitatae so, daß es durch länger anhaltende Steigerung des Schädelinnendrucks zu Veränderungen komme. - Im Röntgenbild ver-

tiefte und vermehrte Impressiones digitatae geben den frontalen und parietalen Abschnitten ein wolziges und sehr kontrastreiches Aussehen. Man spricht hier auch von der unruhigen Schädelkalotte oder vom Wolkenschädel. Verschiedene Autoren lassen aber einen Wolkenschädel nicht als Druckschädel gelten, sondern sie fordern noch einige Nebensymptome.

H. J a n t z schreibt, daß das Vorliegen verstärkter Impressiones digitatae als Einzelsymptom noch nicht zur Annahme einer Steigerung des Schädelinnendruckes berechtigt. Erst durch den Nachweis von Usuren und Atrophien kann man die Diagnose "Druckschädel" gelten lassen.

a) Bei Geburtsanomalien und Wachstumsstörungen kommt es sehr häufig zum Auftreten verstärkter Impressiones digitatae. Beim Turmschädel sind die Impressiones digitatae vor allem am Stirnbein und am Scheitelbein verstärkt. Der Turmschädel wird als Schädelveränderung auf erblicher Grundlage angesehen; dabei sind Schädelgrube verkürzt und Schädelbasis steilgestellt.

Demgegenüber vertritt A. B a n n w a r t die Ansicht, daß bei einem Turmschädel der Verschluß der Kranznaht noch während der ersten Monate erfolge und die Lambdanaht währenddessen offen bleibe. Dadurch kommt es zu einem Druck beim Gehirnwachstum und somit zu verstärkten Impressiones digitatae.

Auch R. R ö s s l e schreibt, daß bei der selten auftretenden Platybasie verstärkte Impressiones digitatae vorhanden seien. Sie deuten auf ein Mißverhältnis zwischen Gehirnvolumen und Schädelkapazität hin.

Aber nicht nur bei Geburtsanomalien treten die verstärkten Impressiones digitatae auf, sondern auch bei der Rachitis. Die Innenfläche des Schädels ist glasartig hart und weist verstärkte Impressiones digitatae auf. (H a n s e m a n n)

Eine weitere Auslegung ihrer Bedeutung erfahren die Impressiones digitatae durch jene Forscher, die sie als Folge äußerer Gewalteinwirkung betrachten.

W. T ö n n i s erklärt, daß man sogar bei einer einfachen Commotio cerebri nicht selten röntgenologisch einen unruhigen Schädel mit verstärkten Impressiones digitatae vorfinde. Ebenso

erfolge eine Drucksteigerung im Schädelinnern mit verstärkten Impressiones digitatae bei Compressio cerebri. Das epidurale Hämatom führt früher zum Hirndruck als das subdurale Hämatom und die postkontusionelle Hirnschwellung.

Bei einer Liquor-Fistel nach Basisfrakturen kann es zu Liquor-Verhaltung kommen, die hier wiederum zu Hirndrucksteigerung führt und somit im Röntgenbild zu verstärkten Impressiones digitatae.

F. F l ü g e l berichtet, daß bei Hirnabszessen, besonders bei Spätabszessen, langsam ein steigender Hirndruck aufträte, wobei es zu verstärkten Impressiones digitatae komme.

b) Veränderungen der Schädelkalotte durch intracranielle Prozesse können aus verschiedenen Ursachen entstehen. Auch hier gehen die Ansichten der Autoren auseinander.

A. L o e s c h k e und W e i n o l d vertreten die Meinung: "Für die Fälle mit ausgesprochenen Hirntumoren ist es heute nicht mehr zweifelhaft, daß die Schädelkapsel durch das von innen her an Volumen zunehmende Gehirn weitgehend modelliert wird und an der Innenfläche ein ziemlich getreues Spiegelbild der Hirnoberfläche abgibt. Man spricht eben dann gemeinhin von einem Druckschädel mit verstärkten Impressiones digitatae."

Demgegenüber meint H. R u f : "Beim Tumor wird die Hirnmasse in die Subarachnoidealräume hineingepreßt, wobei die Hirnwindungen abgeflacht werden und die Furchen verschwinden und somit kein Bild der verstärkten Impressiones digitatae auftritt."

H. J a n t z ist wieder anderer Auffassung. Danach träten verstärkte Impressiones digitatae und Hirndruck nur bei bestimmten Tumorarten auf. - So bildet das Kleinhirnastricytom, das vorwiegend bei Jugendlichen auftritt, meist mehrere Cysten und der Tumor liegt als kleiner Knoten an der Cystenwand. Es kommt bei Kindern oft zu einem Hydrocephalus. Röntgenologisch entsteht ein mehr oder minder ausgeprägter Druckschädel mit vermehrten Impressiones digitatae. - Beim Oligodendrogliom wächst die Geschwulst vom Mark aus zwischen die Hirnwindungen hinein und kann selbst die Gestalt von Windungen annehmen; so erscheinen auch

im Bild verstärkte und vermehrte Impressiones digitatae.

Beim Glioblastom gibt es starke Oedembildung; besonders die in der mittleren Schädelgrube gelegenen Formen weisen schon frühzeitig Hirndruckerscheinungen auf, und die verstärkten Impressiones digitatae sind hier ein fröhdiagnostisches Zeichen.

Das Meningeom, das in seiner Nachbarschaft die Kalotte verdichtet und sklerosiert, zeigt ebenfalls verstärkte Impressiones digitatae.

c) Über die verstärkten Impressiones digitatae im Zusammenhang zu Nebenhöhlenerkrankungen und -anomalien ist in der Literatur nichts bekannt.

3. Die Pneumatisation des Gesichtsschädels.

Da die Anomalien der Nasennebenhöhlen die Folge einer gestörten Pneumatisation sind, dürfte eine nähere, eingehende Betrachtung der Pneumatisation der Nasennebenhöhlen nicht ganz unbedeutend sein.

a) Für die wechselnde Entfaltung pneumatischer Höhlen werden bislang verschiedene Ursachen beschuldigt. K. W i t t m a a c k mißt Umwelteinflüssen, d.h. entzündlichen Erkrankungen der Schleimhaut im Ohr vor und während, vor allem im Beginn der sich entwickelnden Pneumatisation, eine entscheidende Bedeutung bei. Seiner Auffassung nach bewirkt die Otitis media des Säuglings- und frühen Kindesalters eine sogenannte chronisch-hyperplastische Schleimhautentzündung. Infolge einer entzündlichen Schleimhauthyperplasie bleibt nicht nur die Pneumatisation ursprünglich spongiösen Knochens aus, es stellt sich überdies auch eine zirkuläre Knochenapposition und Ausmauerung ursprünglicher Markräume ein. Von anderen Autoren wurde versucht, diese von K. W i t t m a a c k begründete Entzündungstheorie auf die Nebenhöhlen der Nase zu übertragen.

P. R u n g e erklärt, daß während der Entwicklungszeit in analogischer Weise die Nasenschleimhaut auf entzündliche Reize ansprechen und schließlich irreversible Schädigungen erfahren

soll. Leichtgradige Entzündungen bewirken nur eine Hyperplasie; hochgradige, mit Gefäßalterationen einhergehende Infekte, eine Fibrose der Nasenschleimhaut. Die Schleimhauthyperplasie soll eine Verzögerung, die Schleimhautfibrose einen völligen Stillstand der Pneumatisation bewirken. Das Ausmaß der Pneumatisationshemmung richte sich dabei nach der Intensität der Schleimhautentzündung.

M. S c h w a r z konnte durch erbbiologische Forschung dagegen beweisen, daß der Pneumatisationsgrad am Ohr und an den Nasennebenhöhlen Ausdruck einer individuellen Variabilität ist, d.h. im wesentlichen auf Anlagefaktoren beruht. Demnach sind sowohl die Pneumatisationskraft, als auch die Widerstandsfähigkeit gegen Infekte nebeneinanderstehende Attribute des vererbten Schleimhautcharakters. Eine biologische vollwertig normoplastische Schleimhaut ist also unbedingt Voraussetzung für die Entfaltung einer guten Pneumatisation. Im Warzenfortsatz und Gesichtsschädel ist damit eine vollwertige Leistungsfähigkeit und eine gute Widerstandskraft gegen Schädlichkeiten der verschiedensten Art verbunden. Hyperplastische und hypoplastische Schleimhäute sind biologisch minderwertig, ihre Pneumatisationskraft ist also gering oder fehlt ganz. Außerdem neigen sie zu chronischen, bzw. rezidivierenden Entzündungen, die je nach der Veranlagung eine irreversible Gewebszunahme oder -abnahme zur Folge haben. Die bisher erwähnten Autoren sehen in der Pneumatisation den Ausdruck einer Funktion der Schleimhaut.

b) M. S c h w a r z konnte am Beispiel der pneumatischen Räume des Siebbeins nachweisen, daß das Epithel der Nasenschleimhaut aktiv sproßt. Dadurch entstehen Gangbildungen. Die eigentlichen Höhlen kommen am Ende dieser Gänge durch überstürzte und unvollständige Teilungsvorgänge zustande.

W. A l b r e c h t hält dagegen das lockere Bindegewebe der pneumatisierenden Schleimhaut für befähigt, aktiv den Knochen abzubauen. Er beobachtet auch, daß entfernt von der ursächlich für die Knochenpneumatisation angeschuldigten Schleimhaut, im Innern des Knochens eine vorbereitende Markraumbildung stattfindet.

E c k e r t - M ö b i u s betrachtet das Pneumatisationsproblem als Knochenproblem, d.h. durch statisch-mechanischen Knochenaufbau bedingt. Statisch nicht beanspruchter Knochen wird resorbiert, also infolge statischer Entlastung spongiös und kann dann pneumatisiert werden. Diese Anschauung wurde auf vergleichende Untersuchungen an den Nasennebenhöhlen verschiedener Tiere gefunden. Die im Wasser lebenden Säugetiere zeigen durch den Wasserdruck beim Tauchen einen kompakten Knochen, also keine Pneumatisation (Walroß). Der Schädel des Braunbären ist sehr stark pneumatisiert, dagegen der des Eisbären nur sehr wenig. Auch ist ein Unterschied, ob die Tiere ein kompaktes Geweih tragen (Elch) oder eines mit hohlen leichten Hörnern (Rind). Bei ersteren ist der Schädel wenig, bei letzteren sehr stark pneumatisiert.

F. W e i d e n r e i c h untersuchte die statisch-mechanischen Bedingungen des menschlichen Gehirn- und Gesichtsskelettes im Bereich der Nasennebenhöhlen und der Warzenfortsatzzellen. Er fand, daß der Gehirnschädel eine einheitliche Form darstellt, im Gegensatz zum Gesichtsskelett. Bei letzterem müssen mehrere, sehr verschieden geformte Knochenteile unter sich und außerdem noch mit dem Gehirnskelett zu einer statischen Einheit verbunden sein. Das Gesichtsskelett nimmt in sich die pyramidenförmigen Augentrichter, den schmalen, hohen Nasentunnel und den hufeisenförmig gestalteten Alveolarfortsatz auf. Die mehrteilige Knocheneinheit muß schließlich den Kau- und Sprachmuskeln eine Ansatzfläche bieten, sowie dem Kaudruck standhalten können. Der Alveolarfortsatz wird nach medial durch das Gaumengewölbe des knöchernen Gaumens abgestützt. Der harte Gaumen hat wiederum sein Widerlager im Vomer, der in Richtung nach oben und hinten an der Keilbeinunterfläche verankert ist.

Im Hinblick auf die Augentrichter und den Nasentunnel lassen sich zwei mediale und zwei laterale Knochenpfeiler unterscheiden. Der vordere mediale, auch Stirnpfeiler genannt, nimmt den Kaudruck der Schneidezähne und des Eckzahnes auf und verläuft durch den processus frontalis des Oberkiefers zum Stirnbein, medial an der Orbita vorbei. Die beiden lateralen Knochenpfeiler, auch Jochbeinkörper genannt, nehmen den Kaudruck der

Prämolaren und Molaren auf. Der vordere Teil des Jochbeinkörpers umgreift die Orbita von lateral und läuft von da aus ebenfalls in das Stirnbein hinein, um sich im Überaugenwulst mit dem Stirnpfeiler gewölbförmig zu vereinigen. Durch den hinteren Jochbeinpfeiler pflanzt sich im Bereich der Ohrregion der Kaupdruck auf die Schädelkapsel fort. Der mediale hintere Pfeiler wird dargestellt durch den im wesentlichen auf Biegung beanspruchten Processus pterygoideus, der einem Teil der Kaumuskeln als Ansatzfläche dient. Durch die verschieden miteinander in Beziehung tretenden Knochen bleiben statisch nicht beanspruchte Räume übrig, die dann den Raum freigeben für die Entwicklung der Nebenhöhlen.

V. G i l s e nimmt an, daß die Nichtpneumatisation eine Erbkrankheit sei, ähnlich der Synostosis cleidocranialis. Diese bewirkt eine Hypoplasie des Gesichtsskelettes und durch Persistieren der Nähte eine Vergrößerung des Hirnschädels und damit ist eine Hemmung der Keilbeinhöhlen-, Stirnhöhlen- und Kieferhöhlenentwicklung verbunden.

Zur besseren Übersicht folgt nun eine kurze Zusammenfassung.

Die Entwicklung der Nasennebenhöhlen dürfte auf Wachstumsvorgängen beruhen, die nicht ohne Beteiligung der Schleimhaut einerseits, des Knorpels und Knochens andererseits vor sich gehen können.

c) Auf die Pneumatisation des Gesichtsschädels näher einzugehen ist von großem Interesse.

Die Entwicklung der lufthaltigen Warzenfortsatzzellen verläuft nach W i t t m a a c k folgendermaßen: Von Pauke und Antrum her dringt das subepitheliale Gewebe in den noch spongiosen Warzenfortsatz vor und in die Markräume ein, verdrängt den Markinhalt und ersetzt ihn durch Bindegewebe. Trennende Knochenbrücken werden durch Osteoklasten-Tätigkeit teilweise resorbiert, es kommt zur Einsenkung des Epithels und zur Rückbildung des Gewebes und damit zur dünnen mucös-periostalen Schleimhautauskleidung.

W. K r a i n z dagegen hat eine andere Ansicht vertreten.

Die lufthaltigen Zellen des Warzenfortsatzes entstehen durch Ausstülpung des Epithel-Luftsackes von Antrum und der Pauke her in die markhaltigen Räume des Warzenteiles. Durch den vom atmosphärischen Luftdruck hervorgerufenen Innendruck wird der Epithel-Luftsack weiter ausgedehnt. Stauungszustände führen zur Resorption des Knochens und drücken das lockere endostale Fasergerüstnetz der Markräume an die Zellwand und bilden so unmittelbar die Unterlage des Epithels.

J. B e c k ¹ vertritt die Ansicht, daß der Innendruck nicht die alleinige Ursache für die Pneumatisation des Warzenfortsatzes darstelle, denn sonst würde bei Wegfall des Innendrucks die Pneumatisation zum Stillstand kommen; somit kann derselbe nur eine auslösende Wirkung besitzen. Die Pneumatisation des Warzenfortsatzes hat also nicht nur eine rein mechanische Ursache, sondern auch eine biologische.

Der menschliche Warzenfortsatz wächst und vergrößert sich erst mit der funktionellen Beanspruchung im Laufe des Lebens. Es läßt sich nachweisen, daß die Ansatzfläche für die Muskulatur bis an die Linia temporalis reicht, wenn der Warzenfortsatz klein und kompakt bleibt. Durch sein Wachstum entstehen in seinem Innern statisch tote Räume als günstige Voraussetzung für die Entfaltung pneumatischer Zellen. Die normale Pneumatisation ist also von statisch-mechanischen Faktoren und von einer aktiven Zellbildung abhängig.

Die Entwicklung der Keilbeinhöhlen beginnt bereits im dritten embryonalen Monat. Die Keilbeinhöhle bleibt verhältnismäßig klein, weil pneumatisierter Knochen infolge der Belastung durch das höhere Gehirngewicht nur in geringem Umfang zur Verfügung steht. Deswegen wird mehr Knochengewebe nötig. Die Pneumatisation erfolgt hier von der Schleimhaut der Nase aus. Ein bestimmter Bezirk der Nasenschleimhaut ist dafür nicht vorbestimmt. Das kommt der Schleimhaut der Nase ganz allgemein zu. Es beteiligen sich vielmehr an der Hohlraumbildung nur solche Nasenschleimhautabschnitte, die dem zu pneumatisierenden Knochen am nächsten gelegen sind.

Das Siebbeinlabyrinth haben nur die Menschen und höhere Anthropoiden. Es kommt durch den größeren Augenabstand, bei welchem ein größerer Raum vorhanden ist, zustande. Dieser Raum

ist statisch wenig belastet, wird deshalb pneumatisiert und dadurch zum Siebbeinlabyrinth. Der Augenabstand wird wiederum zwangsläufig größer mit dem Breiterwerden des Stirnbeines, mit dem Gehirnwachstum überhaupt. Statischen Einflüssen kommt demnach indirekt ein Einfluß auf die Entfaltung des Siebbeines zu, das in der Entwicklungsreihe gewissermaßen eine progressive Tendenz erkennen läßt, genau so, wie das Gehirn.

Im sechsten Embryonalmonat hat der Knorpelschwund von der Schleimhautseite her erhebliche Fortschritte gemacht. Der Knorpel wird ersetzt, teilweise durch die sich ausbildenden Siebbeinzellen und durch gleichzeitig zwischen den Zellen entstandene Knochengewebe. Die Menge des Knochens ist verschieden groß, in den ventralen Siebbeinabschnitten geringer als in den dorsalen. Knorpelabbau, Entfaltung der Siebbeinzellen und Knochenanbei sind im vollsten Gange. Die hinteren Siebbeinzellen sind noch nicht angelegt. (R. R i c h t e r)

Im siebten Embryonalmonat ist der Knorpelschwund unter den Deckknochen von außen weiter fortgeschritten. Im Bereich der bereits ausgebildeten Siebbeinzellen ist sämtlicher Knorpel aufgelöst, teilweise ersetzt durch Knochen und teilweise durch pneumatische Zellen. Die Menge des ausgebildeten Knochens nimmt nach dorsal zu, die pneumatischen Zellen bleiben noch entsprechend klein. Der Pneumatisation gehen regressive Veränderungen an der Knorpelgrundsubstanz voraus. Danach räumt das Perichondrium den Knorpel ab, während sich die Zellen der gewucherten Knorpelhaut und der darunter gelegenen Schleimhaut so auflockern, daß schließlich das Epithel aktiv einwachsen kann. Der Knorpelschwund erfolgt durch Auflösung seiner Grundsubstanz, wahrscheinlich fermentativ und nur in geringem Umfang zellulär, wobei die Kapillaren aktiv beteiligt sind.

Die Kieferhöhle paßt sich der Form und Größe des Oberkiefers an. Die Größe der Kieferhöhle hängt von der Schädel- und Gesichtsform ab. Je länger das Gesicht ist, d.h. je größer die Entfernung der Bißfläche des Processus alveolaris von der Schädelbasis, desto mehr kann sich die Kieferhöhle in der Längsrichtung entfalten. Rückt die Zahnfläche dichter an die Schädelbasis heran, dann muß die Kieferhöhle in ihrer Höhenausdehnung

geringer sein. Die gleichen Beziehungen bestehen im Hinblick auf die horizontale Ausdehnung der Kieferhöhle bei verschiedenen breiten Schädel- und Gesichtsformen. Die Schichtdicke hat natürlich ebenfalls einen Einfluß auf die Größe. Die Größe der Kieferhöhle richtet sich also nach der Entfaltung des Oberkiefers und nach der Längen- und Breitenausdehnung des Gesichtsschädels.

J. v. R e c k o w berichtet über die Bodensenkung an Kieferhöhlen bei Erwachsenen. Die Extraktion eines den Boden der Kieferhöhle benachbarten Backenzahnes bewirkt, wenn kein Nachrücken benachbarter Zähne eintritt, im Bereich der entstehenden Zahnücke eine recessusförmige Erweiterung des sinus maxillaris. Der vom Zahn auf den Knochen ausgeübte Kaudruck fällt jetzt weg. Dadurch kommt es zum Knochenabbau und zur Aus-sackung des Kieferhöhlenbodens.

Die ersten Anlagen der Kieferhöhle beginnen schon im zweiten Embryonalmonat, gehen mit Einsenkungen der Schleimhaut in den von innen schwindenden Knorpel der Nasenkapsel einher. Im sechsten Embryonalmonat vergrößert sich die Kieferhöhle durch den Schwund der kaudalen Abschnitte des Seitenwandknorpels, der vom os maxillare und palatinum umschlossen wird. An Stelle dieses Knorpels entsteht kein Knochen. Vielmehr fällt der gesamte ursprüngliche knorpelige Raum der Entfaltung der Kieferhöhle zu. Im achten Embryonalmonat steht die Kieferhöhle im Begriff, sich durch weiteren Knochenabbau zu vergrößern, nachdem sie den gesamten Knorpelraum der basalen Seitenwand räumlich eingenommen hat. Die Pneumatisation der Kieferhöhle hängt also von verschiedenen Faktoren ab, und zwar aus der Rückbildung des Knorpels, Anlagerung von Knochen, Sprossung der Schleimhaut, sowie Ausdrucksform des Gesichtsschädels und der inneren statischen Entlastung.

Die Entwicklung der embryonalen Stirnhöhle vollzieht sich folgendermaßen: Die Räume der späteren Stirnhöhle zwischen den Spongiosabalken sind weiter als im übrigen Knochen des Stirnbeins.

Im achten Embryonalmonat wird statisch entbehrlicher Knochen abgebaut, der gerade an der Stelle und in der gleichen

Ausdehnung der zu erwartenden Stirnhöhle angetroffen wird. Das ist der Beginn der Entwicklung der Stirnhöhlen.

Erst nach der Geburt, mit dem Wachstum des in Funktion tretenden Oberkiefers, erfährt das Stirnbein an der vorderen Wand eine verstärkte Knochenneubildung, erkennbar an dem Auseinanderweichen der Schichtungslinien von oben nach unten. Diese Knochenverdickung kommt zustande, ehe die Stirnhöhlen angelegt werden. Letztere verdanken ihre Entstehung also nicht der Auseinanderdrängung der Stirnbeintafeln. Die Größe des Sinus frontalis ist abhängig von dem Neigungswinkel des Stirnbeines. Ist dieser flach, so sind große Stirnhöhlen vorhanden, ist dieser steil, so findet man kleine oder gar keine Stirnhöhlen vor. Wir erkennen also, daß die Entfaltung der Stirnhöhlen abhängig ist von statisch-mechanisch gebildeten Knochenmengen im Bereich des Stirnbeins und dessen Neigungswinkel.

Auch H. N o e t z e l berichtet, daß die Stirnhöhlen von statisch-mechanischen Merkmalen abhängig sind. Bei einer Hemiatrophie des Gehirns sind die Stirnhöhlen der gleichen Seite größer und tiefer. Ferner bleibt bei vorzeitiger einseitiger Kranznahtverwachsung die gleiche Schädelseite kleiner infolge einer Unterentwicklung der Stirn- und Scheitelbeine, und somit finden wir auch kleine Stirnhöhlen. Bei vorzeitiger Verwachsung der Kranznaht und Längснаht des Gehirnschädels wird sowohl das Längen- als auch das Breitenwachstum des Schädels vorzeitig gehemmt. Eine Turmschädelbildung ist die Folge. Das wachsende Gehirn steht unter erhöhtem Innendruck, es wird deswegen der ganze verfügbare Raum zum Ausgleich herangezogen. Die Tabula interna im Stirn-Hirnbereich verlagert sich nach vorne und kleine oder gar keine Stirnhöhlen sind die Folge.

Somit fassen wir den Inhalt dieses Kapitels noch einmal kurz zusammen:

Ausschlaggebende Voraussetzungen für die Entfaltung pneumatischer Räume sind im Knochen selbst zu suchen. Nicht allein von der Schleimhaut, sondern auch vom Knochen hängt es entscheidend ab, ob Pneumatisation stattfindet und an welcher Stelle sowie in welchem Ausmaß.

Wo sich Höhlen bilden, muß der Knochen in seinem Innern statisch entlastet sein.

d) J. B e c k ₂ untersuchte die Beziehungen zwischen der Pneumatisation des Warzenfortsatzes und der Pneumatisation der Nasennebenhöhlen, sowie das häufige Auftreten deren Anomalien. Da ungewisse Einflüsse zu einer Hemmung in der Pneumatisation führen, so ist die Frage die: "Wirken die pneumatisationshemmenden Einflüsse in gleicher Weise auf den Warzenfortsatz wie auf die Nebenhöhlen?"

Nach H. K. C o r n i n g beträgt der Prozentsatz bei Nebenhöhlenerkrankungen und Anomalien 10 % bis 12 % im Verhältnis zur Gesamtbevölkerung.

J. B e c k ₂ ging in seinen Untersuchungen noch weiter und ermittelte folgende Ergebnisse der einzelnen Nebenhöhlenanomalien: Die Pneumatisation der Warzenfortsätze ist in zirka 60 % gehemmt. Die Hemmung der Kieferhöhle dagegen beträgt nur 12 %. In 10 % aller Fälle ist die Stirnhöhle überhaupt nicht vorhanden und in 53 % ist diese gehemmt. Die Stirnhöhle muß also als diejenige Höhle bezeichnet werden, welche den pneumatisationshemmenden Einflüssen am meisten zugänglich ist, da die anderen Nebenhöhlen nur gleichzeitig mit der Stirnhöhle in der Pneumatisation gehemmt waren. Es liegt daher nahe anzunehmen, daß auch die Pneumatisation der Nebenhöhlen durch entzündliche Vorgänge in der Nase gehemmt werden kann, ebenso wie wir das am Warzenfortsatz beobachten können. Da wir aber auch ohne entzündliche Vorgänge am Mittelohr bei völlig normalen Trommelfellen gelegentlich ein völliges Fehlen der Pneumatisation am Warzenfortsatz beobachten können, kann hier die Pneumatisationshemmung nicht auf entzündliche Prozesse zurückgeführt werden. In diesen Fällen handelt es sich offensichtlich um das Fehlen der genetischen Anlage in der Erbmasse für die Pneumatisation des Warzenfortsatzes.

e) Bei der pathologischen Pneumatisation des Felsenbeines handelt es sich im wesentlichen um Knochenzerstörung und Knochenneubildung. Diese kommen zustande durch entzündlich geänderte Druck- und Zirkulationsverhältnisse. Der Blutdruck ist bei der Entzündung erhöht. Infolge des erhöhten Blutdruckes und erhöhter Durchlässigkeit der Gefäßwände kommt es zum Austritt flüssiger

und körperlicher Bestandteile des Blutes und damit zur Erhöhung des Gewebedruckes. Bei dieser Transsudatbildung spielen drei Faktoren eine Rolle:

1. Die aktive Mitwirkung der Leukozyten.
2. Die Filtration durch erhöhten Blutdruck ins Gewebe.
3. Die Sekretion durch Kapillarendothelien und Lymphgefäßendothelien.

G. P o m m e r hat dagegen hingewiesen, daß die Form der Osteoklasten bestimmt wird von ihrem eigenen Wachstumsdruck und von dem Widerstand, den ihnen die zu resorbierende Knochen- substanz entgegensetzt. Die Knochenresorption kommt durch den erhöhten Blut- und Gewebedruck zustande.

1. Durch eine zelluläre Resorption, d.h. durch Osteoklasten.
2. Durch eine vasculäre Resorption, d.h. von Gefäßwänden ausgehende Knochenresorption durch durchbohrende Kanäle.
3. Auf dem Umwege über das Gefäßsystem ist auch eine Einwirkung der Infektionserreger auf die entzündlichen Veränderungen am Knochen möglich. Diese ist abhängig von der Art und Virulenz der Bakterien.

Es kommt zur Blutdruckerhöhung, zur toxischen Gefäßschädigung und somit zur qualitativen und quantitativen Veränderung der Gewebsflüssigkeit. Dadurch kann es auch zu einer entzündlichen Knochenneubildung und nicht nur zu einer Knochenresorption kommen.

J. B e c k ₁ faßte die Knochenneubildung folgendermaßen zusammen: Infolge des Entzündungsreizes kommt es zur Beeinträchtigung des Gefäßapparates, zu einer Erhöhung des Blut- und Gewebedruckes. Dieses führt zu einer Änderung in der Zusammensetzung in der Ernährungsflüssigkeit und dadurch zu einer funktionellen Erregung derjenigen Gewebsteile, die befähigt sind, Osteoblasten zu bilden. Dabei steigert sich die Nutrition, die schließlich zur Produktion neuen Knochens führt.

Ob der Knochenanbau oder der Knochenabbau das Übergewicht gewinnt, hängt nicht nur von der Virulenz der Bakterien und der Heftigkeit der Entzündung ab, sondern auch von der lokalen und allgemeinen Fähigkeit des Organismus, auf den entzündlichen Reiz mit den entsprechenden Abwehrmaßnahmen zu reagieren. Leichter

entzündlicher Reiz, sowie gute lokale und allgemeine Reaktionsfähigkeit des Organismus, führt zur Osteoblastenbildung, d.h. also zur Knochenproduktion; starker entzündlicher Reiz, sowie ungenügend lokale und allgemeine Reaktionsfähigkeit des Organismus führt zur Osteoklastenbildung und zur Entfaltung knochenresorbierender Eigenschaften von Gefäßendothelien und Sprossen, d.h. also Knochenabbau.

Nach K. W i t t m a a c k entwickelt sich die akute Mittelohrentzündung mit Vorliebe bei mittelschweren und leichten Störungen des Pneumatisationsvorganges und des entsprechenden Schleimhautcharakters. Je stärker die Hyperplasie, je höher das Epithel und je geringer die Pneumatisation ist, desto größer ist die Neigung zum Auftreten von chronisch entzündlichen Prozessen. Dabei handelt es sich vorwiegend um Streptokokkeninfektionen. Diese Prozesse reichen oft bis ans Endocranium heran.

III. Durchführung der Erhebungen.

1. Allgemeines.

Die Erhebungen dieser Arbeit stammen aus dem Städtischen Krankenhaus in Nürnberg und der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Erlangen. Das Material für diese Arbeit wurde aus den Röntgenkarteien ausgewählt.

2. Material des Städtischen Krankenhauses Nürnberg.

Es wurden im Städtischen Krankenhaus Nürnberg alle Röntgenbilder erfaßt, die in der Zeit zwischen dem 1. Januar 1948 und dem 31. Dezember 1952 angefertigt wurden, gleichgültig aus welchem Grund und von welcher Klinik der Patient in das Röntgeninstitut des Städtischen Krankenhauses zu Schädelaufnahmen eingewiesen wurde.

Die Gesamtzahl der geröntgten Patienten mit Schädelaufnahmen in diesem Zeitraum beträgt 3 861 Fälle. Die Zahl der Schädelauf-

nahmen 3 861 enthält aber auch die Aufnahmen, welche bei Unfallfolgen angefertigt wurden. Letztere lasse ich in meinen Ausführungen weg, da ich nur eine einzige Unfallaufnahme mit verstärkten Impressiones digitatae gefunden habe.

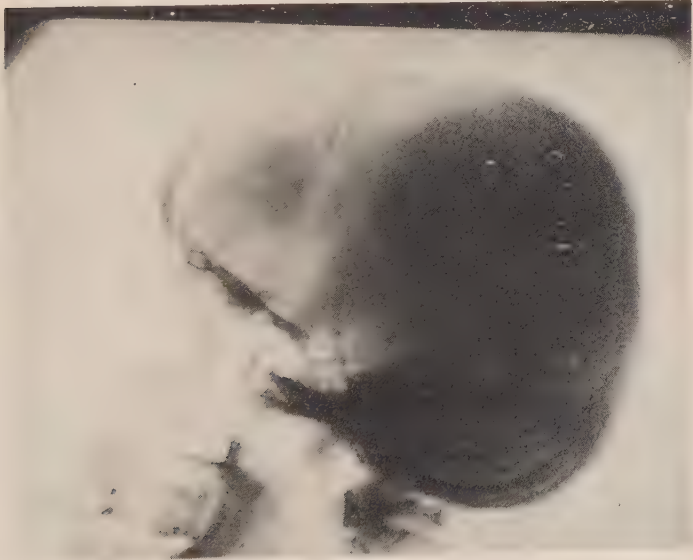
Ich werde in der weiteren Ausführung nur die pathologischen Schädelverdachtsfälle heranziehen, 2 011 Röntgenaufnahmen. Die angefertigten Schädelleeraufnahmen teilen sich auf in 1 049 männliche und 962 weibliche Patienten. Von diesen wurden 100 Fälle mit verstärkten und vermehrten Impressiones digitatae gefunden. Das ergibt 5 % im Vergleich zu den 2 011 Schädelleeraufnahmen. Von 100 Fällen mit verstärkten Impressiones digitatae sind 75 Fälle (75 %) vorhanden, die Nebenhöhlenerkrankungen oder Anomalien aufweisen. Dagegen sind unter den 100 Fällen mit verstärkten Impressiones digitatae 9 Fälle mit Tumoren und 5 Fälle mit Geburtsanomalien, sowie 1 Fall mit posttraumatischer Schädigung. Die restlichen 10 Fälle sind Aufnahmen, bei denen weder ein anomaler noch pathologischer Röntgenbefund erhoben werden konnte. Diese 25 Fälle werde ich bei der von mir später angeführten Tabelle von Nebenhöhlenerkrankungen und Anomalien als ohne Befund führen.

3. Material aus der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Erlangen.

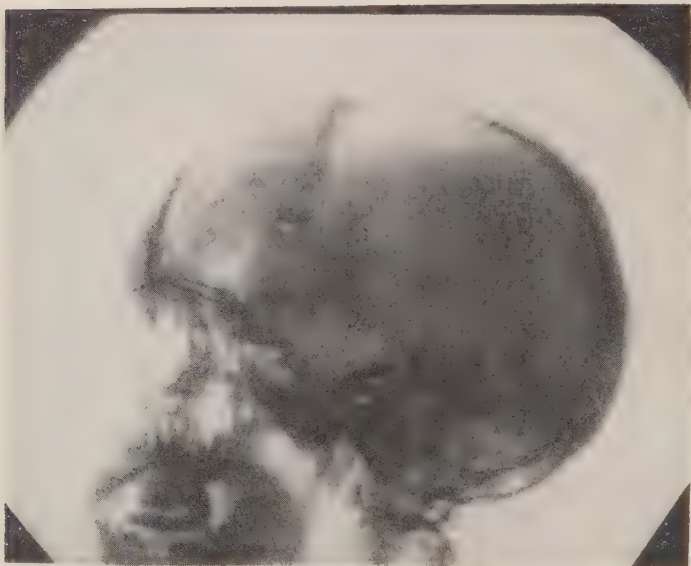
Aus dem Röntgenarchiv der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Erlangen wurden 1 400 Nasennebenhöhlenübersichtsaufnahmen vom Jahre 1955 durchgesehen. Davon zeigten 115 Aufnahmen verstärkte Impressiones digitatae. Es war festzustellen, daß unter diesen 115 gefundenen Fällen 105 Erkrankungen bzw. Aplasien der Nasennebenhöhlen erkennen ließen. Bei den restlichen 10 Aufnahmen konnte weder ein anomaler noch pathologischer Röntgenbefund der Nasennebenhöhlen erhoben werden.

732 Bilder, die keinen pathologischen bzw. anomalen Nasennebenhöhlenbefund aufwiesen, zeigten keine verstärkten Impressiones digitatae; nur 10 Bilder ohne pathologischen oder anomalen Nasennebenhöhlenbefund wiesen verstärkte Impressiones digitatae auf (1,3 %). 553 Bilder wiesen pathologische bzw. anomale Nasennebenhöhlenbefunde auf, ohne verstärkte Impressiones digitatae.

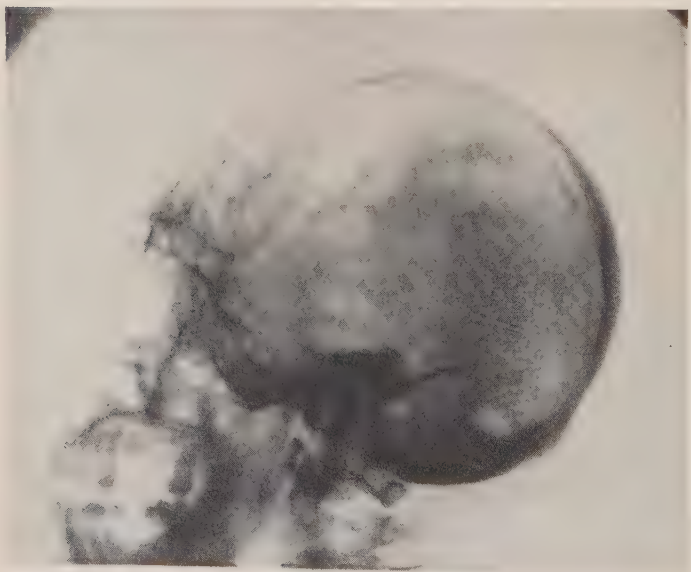
tae zu zeigen, wogegen 105 Bilder mit pathologischen bzw. anomalen Nasennebenhöhlenbefunden verstärkte Impressiones digitatae zeigten (18,9 %). Ein vermehrtes Auftreten von verstärkten Impressiones digitatae bei dem einen oder anderen Geschlecht wurde nicht gefunden.



Röntgenaufnahme eines Normal-Schädels.



Röntgenaufnahme von angedeuteten leicht
verstärkten Impressiones digitatae.



Röntgenaufnahme von verstärkten
Impressiones digitatae.

4. Im Folgenden sind die Befunde zahlenmäßig und prozentual erfaßt.

a) Tabelle über Fälle ohne Befund, Nasennebenhöhlenerkrankungen und Anomalien und verstärkten Impressiones digitatae aus dem durchgesehenen Gesamtmaterial der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Erlangen.

	Fälle in Bezug auf Nasennebenhöhlenerkrankungen ohne Befund	Fälle mit Nasennebenhöhlenerkrankungen und Anomalien	Fälle mit verstärkten Impressiones digitatae
Gesamtzahl der Fälle 1 400	732	553	115
% der Fälle bezogen auf 1 400 Gesamtfälle	52,2 %	39,6 %	8,2 %
Männliche Fälle Gesamtzahl 924	464	400	60
% der Fälle bezogen auf 924 männliche Fälle	50 %	43,6 %	6,4 %
Weibliche Fälle Gesamtzahl 476	268	153	55
% der Fälle bezogen auf 476 weibliche Fälle	57,4 %	31,2 %	11,4 %

b) Tabelle über Fälle ohne Befund, Nasennebenhöhlenerkrankungen und Anomalien von den gefundenen verstärkten Impressio-
nes digitatae Fällen der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik
Erlangen.

	Fälle in Bezug auf Nebenhöhlenerkrankungen und Anomalien ohne Befund	Fälle mit Neben- höhlenerkrankungen und Anoma- lien
Gesamtzahl der Fälle 115	10	105
% der Fälle bezogen auf 115 Gesamtfälle	8,7 %	91,3 %
Männliche Fälle Gesamtzahl 60	6	54
% der Fälle bezogen auf 60 männliche Fälle	10 %	90 %
Weibliche Fälle Gesamtzahl 55	4	51
% der Fälle bezogen auf 55 weibliche Fälle	7,3 %	92,7 %

c) Tabelle über Fälle ohne Befund, Nasennebenhöhlenerkrankungen und Anomalien von den gefundenen verstärkten Impressiones digitatae Fällen des Städtischen Krankenhauses Nürnberg.

	Fälle in Bezug auf Nebenhöhlenerkrankungen und Anomalien ohne Befund	Fälle mit Nebenhöhlenerkrankungen und Anomalien
Gesamtzahl der Fälle 100	25	75
% der Fälle bezogen auf 100 Gesamtfälle	25 %	75 %
Männliche Fälle Gesamtzahl 44	15	29
% der Fälle bezogen auf 44 männliche Fälle	34,1 %	65,9 %
Weibliche Fälle Gesamtzahl 56	10	46
% der Fälle bezogen auf 56 weibliche Fälle	17,9 %	82,1 %

d) Tabelle zur Gegenüberstellung des gefundenen Gesamtmaterials zu den verstärkten Impressiones digitatae Fällen aus der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Erlangen und des Städtischen Krankenhauses Nürnberg.

	Universitäts HNO- Klinik Erlangen % der Fälle be- zogen auf 1 400 Gesamtfälle	Städtisches Kran- kenhaus Nürnberg % der Fälle be- zogen auf 2 011 Gesamtfälle
Gesamtzahl der ver- stärkten Impressiones digitatae Fälle	8,2 %	5 %
	% der Fälle be- zogen auf 115 verstärkte Im- pressiones digi- tatae Fälle	% der Fälle be- zogen auf 100 verstärkte Im- pressiones digi- tatae Fälle
Fälle in Bezug auf Nebenhöhlenerkrankun- gen und Anomalien ohne Befund	8,7 %	25 %
Fälle mit Nebenhöhlen- erkrankungen und Anomalien	91,3 %	75 %

5. Kritische Betrachtung der eigenen Beobachtung.

Im Vorstehenden wurde dargestellt, daß in dem Material des Städtischen Krankenhauses Nürnberg von 100 Fällen mit verstärkten Impressiones digitatae 75 % Erkrankungen bzw. Anomalien der Nasennebenhöhlen erkennen ließen.

In dem Material der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Erlangen wurden bei 115 Fällen mit verstärkten Impressiones digitatae 91,3 % mit Erkrankungen bzw. Anomalien der Nasennebenhöhlen festgestellt.

Der höhere Prozentsatz in der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Erlangen gegenüber dem Städtischen Krankenhaus Nürnberg dürfte sich zwanglos aus der Eigenart der Fachklinik erklären lassen.

IV. Würdigung des Ergebnisses.

Wie das durchgearbeitete Röntgenmaterial zeigt, kann man den verstärkten Impressiones digitatae eine gewisse klinische Bedeutung nicht absprechen.

Bei Geburtsanomalien und frühkindlichen Hirnschädigungen dürfen wir uns der Meinung einiger Autoren anschließen, daß verstärkte Impressiones digitatae auch als Folge eines Mißverhältnisses zwischen Schädelkapazität und Hirnvolumen zu deuten sind. Auch der Verschuß der Kranznaht in den ersten Monaten könnte sich in diesem Sinne auswirken.

Eine Beziehung von verstärkten Impressiones digitatae zu überstandenen Traumen, also im Sinne posttraumatischer Schäden, konnte aus dem zur Verfügung stehenden Material nicht abgeleitet werden, da ich unter 1 100 Unfall-Patienten nur eine einschlägige Beobachtung gefunden habe.

Bei raumbeengenden Prozessen konnten unter 62 Tumorfällen nur 9 mit verstärkten Impressiones digitatae festgestellt werden. Die wenigen Tumorfälle (9) mit verstärkten Impressiones

digitatae kommen daher, daß wohl meist der Tumor vor den verstärkten Impressiones digitatae erkannt und operativ angegangen wird. In den wenigen Fällen, in denen verstärkte Impressiones digitatae früher erkannt werden, sind die Tumoren (vorwiegend Gliome und Astrocytome) soweit fortgeschritten, daß sie nicht mehr operabel sind.

Bei der Durchsicht von 100 Röntgenbildern aus dem Städtischen Krankenhaus Nürnberg aus den Jahren 1948 bis 1952 ohne verstärkte Impressiones digitatae, fand ich 19 Fälle mit Nebenhöhlenerkrankungen und Anomalien. Hier liegt der Prozentsatz höher als bei den erwähnten Autoren. Das ist leicht zu erklären, denn unter diesen 100 Fällen befinden sich auch die Röntgenbilder der Hals-Nasen-Ohren-Station des Städtischen Krankenhauses Nürnberg, sowie der Zahnklinik.

Nach J. B e c k ₂ beträgt der Prozentsatz bei Nebenhöhlenerkrankungen und Anomalien im Verhältnis zur Gesamtbevölkerung 12 % bis 15 %.

H. K. C o r n i n g gibt den Prozentsatz mit 10 % bis 12 % an.

Die größte klinische Bedeutung verstärkter Impressiones digitatae liegt bei Erkrankungen und Anomalien der Nasennebenhöhlen; finden wir sie doch bei 75 % all unserer Fälle mit verstärkten Impressiones digitatae aus dem Städtischen Krankenhaus Nürnberg, sowie in 91,3 % aller Fälle mit verstärkten Impressiones digitatae aus der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Erlangen.

Unter den 553 Fällen, die Erkrankungen bzw. Anomalien der Nasennebenhöhlen ohne verstärkte Impressiones digitatae aufwiesen, fand ich in der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Erlangen 105 Fälle mit pathologischen bzw. anomalen Nasennebenhöhlenbefunden, die verstärkte Impressiones digitatae zeigten. Das ergibt einen Prozentsatz von 19 %. 732 Bilder, die keinen pathologischen bzw. anomalen Nasennebenhöhlenbefund aufwiesen, zeigten keine verstärkten Impressiones digitatae; nur 10 Bilder ohne pathologischen bzw. anomalen Nasennebenhöhlenbefund wiesen verstärkte Impressiones digitatae auf (1,3 %).

Eine Infektion kann erfolgen während des Vorganges der

Pneumatisation, wobei die Infektion hier anomale Raumbildungen hervorruft, oder nach Abschluß einer normalen Pneumatisation. In beiden Fällen kommen verstärkte Impressiones digitatae zur Beobachtung.

H. K. C o r n i n g berichtet, daß sich Infektionen der Stirnhöhle (z.B. langdauernde chronische Prozesse) längs den Venen der Schleimhaut des Sinus frontalis fortpflanzen können, die wiederum mit den Venen der Dura mater in Verbindung stehen. Desgleichen ist die Kieferhöhle durch die Siebbeinzellen oder durch die Vena Ophthalmica superior mit den Venen der Dura mater verbunden.

Aber es ist garnicht nötig, daß die Infektionen längs der Venen fortschreiten. Es kann auch durch den chronischen Entzündungsdauerreiz auf die Venen zu einer nervös-venösen Rückflußstauung oder Drosselung kommen. Somit treten Hirndruckerhöhungen auf, die bei längerer Dauer wiederum zu den verstärkten Impressiones digitatae führen können.

Es können sowohl bei Nebenhöhlenerkrankungen Kopfschmerzen, Schwindelanfälle und Erbrechen auftreten, als auch bei den Hirndruckerscheinungen mit verstärkten Impressiones digitatae.

Bei den Aplasien der Stirnhöhle handelt es sich um ein degeneratives Erscheinungsbild. Nachdem hier die Stirnhöhlen fehlen oder rudimentär angelegt sind, fehlt auch der Locus minoris resistentiae des Nasenrachenraumes; denn so darf man die Stirnhöhlenerkrankungen betrachten, bei einer durchschnittlichen Erkrankung der Bevölkerung von 12 % bis 15 %.

Bei Nasennebenhöhlenerkrankungen und Anomalien, wobei letztere auf Infektionen zurückzuführen sind, kann angenommen werden, daß durch deren unterschweligen Reizen langanhaltende geringgradige Liquor-Drucksteigerungen hervorgerufen werden. Unter diesen Bedingungen kommt es ebenfalls zur Ausbildung verstärkter Impressiones digitatae.

Da die Entstehung der verstärkten Impressiones digitatae in zeitlichem und ursächlichem Zusammenhang mit bestimmten Erkrankungen stehen kann, so kann man unseres Erachtens von einer klinischen Bedeutung der verstärkten Impressiones digitatae sprechen.

V. Zusammenfassung.

Unter den 2 011 Patienten aus dem Städtischen Krankenhaus Nürnberg, deren Schädel geröntgt wurden, befanden sich 100 Fälle (5 %) mit verstärkten Impressiones digitatae.

Demgegenüber ist der Prozentsatz von der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Erlangen noch größer. Er beträgt von 1 400 untersuchten Röntgenbildern 115 Fälle (8,2 %) mit verstärkten Impressiones digitatae.

Eine gewisse klinische Bedeutung kann den verstärkten Impressiones digitatae bei Geburtsanomalien und Wachstumsstörungen sowie bei raumbeengenden Prozessen nicht abgesprochen werden. Eindeutig jedoch ist die Beziehung der verstärkten Impressiones digitatae zu Erkrankungen und Anomalien der Nasennebenhöhlen. Unter 100 Bildern vom Städtischen Krankenhaus Nürnberg mit verstärkten Impressiones digitatae wurden 75 Bilder mit verstärkten Impressiones digitatae und Nasennebenhöhlenerkrankungen und Anomalien gefunden (75 %). Dagegen wurden an der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Erlangen 115 Bilder mit verstärkten Impressiones digitatae gefunden. Von diesen 115 Bildern zeigten 105 Bilder Nasennebenhöhlenerkrankungen und Anomalien mit verstärkten Impressiones digitatae.

Im Folgenden kommt der Zusammenhang der verstärkten Impressiones digitatae mit den Nasennebenhöhlenerkrankungen bzw. Anomalien klar zum Ausdruck. 732 Bilder, die keinen pathologischen oder anomalen Nasennebenhöhlenbefund aufwiesen, zeigten keine verstärkten Impressiones digitatae; dagegen wiesen 10 Bilder ohne pathologischen bzw. anomalen Nasennebenhöhlenbefund verstärkte Impressiones digitatae auf. 553 Bilder wiesen pathologische bzw. anomale Nasennebenhöhlenbefunde auf, ohne verstärkte Impressiones digitatae zu zeigen, wogegen 105 Bilder mit pathologischen bzw. anomalen Nasennebenhöhlenbefunden verstärkte Impressiones digitatae zeigten. Das bedeutet, daß in Fällen ohne pathologischen oder anomalen Nasennebenhöhlenbefund nur 1,3 % verstärkte Impressiones digitatae festzustellen waren, wogegen in Fällen mit pathologischen oder anomalen Nasennebenhöhlenbefunden der Anteil der verstärkten Impressiones digitatae

18,9 % betrug.

Ein vermehrtes Auftreten von verstärkten Impressiones digitatae bei dem einen oder anderen Geschlecht wurde nicht gefunden.

So eindeutig die Tatsache des Zusammentreffens von verstärkten Impressiones digitatae mit Veränderungen der Nasennebenhöhlen erscheint, konnte doch die Ursache dieses auffallenden Zusammenhanges nicht geklärt werden.

Insgesamt ist als Ergebnis der Arbeit herauszustellen, daß die Erkrankungen und Anomalien der Nasennebenhöhlen im engen Zusammenhang mit den verstärkten Impressiones digitatae stehen können und, daß somit die klinische Bedeutung der verstärkten Impressiones digitatae größer zu sein scheint als gemeinhin angenommen wird.

VI. Literaturverzeichnis.

1. Albrecht, W.: Wachstumskräfte und die formalen Vorgänge der normalen und pathologischen Pneumatisation des Gesichtsschädels von U. Oltersdorf, Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Tübingen 1953, S. 2, S. 5.
2. Bay, E.: Die traumatischen Hirnschädigungen. Handbuch der Inneren Medizin, 4. Auflage, V. Band, III. Teil, 1953, S. 435, Verlag: Springer Berlin - Göttingen - Heidelberg.
3. Bannwarth, A.: Über Nachweis von Gehirnmißbildungen durch Röntgenbild und seine klinische Bedeutung. Arch. für Psychiatrie 1939, S. 109.
4. Beck, J.₁: Pathologisch-anatomische Untersuchungen über die Mastoiditis. A. Passow und K. Schäffer Beiträge, Band XXIV 1926, S. 71, 56.
5. Beck, J.₂: Beziehungen zwischen der Pneumatisation des Warzenfortsatzes und der Pneumatisation der Nasennebenhöhlen, eine vergleichende-röntgenologische Studie. Z. f. Hals-Nasen- und Ohrenheilkunde, Heft 18, 1927, Kongressberichte, Teil II, Verlag: Julius Springer, Berlin, S. 672.
6. Bonnet, R.: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte. Verlag: Paul Parey, Berlin 1920, S. 156.
7. Braus, H.: Anatomie des Menschen. Band I, 1929, S. 677, S. 717, Verlag: Springer, Berlin.
8. Corning, H.K.: Lehrbuch der topographischen Anatomie. 1915, S. 102, Verlag: Bergmann, Wiesbaden.
9. Eckert und Möbius, A.: Röntgendiagnostik des Schädels. 1954, S. 275, W. Loepp - Lorenz, Verlag: Georg Thieme, Stuttgart.

10. Flügel, F.: Zur Diagnostik der posttraumatischen Spätabzesse im Gehirn. Ber. Kongress, Neurol. Tübingen 1947, S. 216.
11. Gierke, E.: Lehrbuch der Pathologie. Band II, 1943, S. 145, Verlag: Thieme, Leipzig.
12. v. Gilse, P.: Wachstumskräfte und die formalen Vorgänge der normalen und pathologischen Pneumatisation des Gesichtsschädels von U. Oltersdorf, Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Tübingen 1953, S. 11.
13. Hansemann, V.: Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie von E. Kaufmann. 1931, II. Band, S. 1 058, Verlag: Walter De Gruyter, Berlin.
14. Hempel, I.: Bewertung bestimmter Schädelröntgensymptome in Abhängigkeit vom Alter. Nervenarzt 1940, S. 70.
15. Jantz, H.: Impressiones digitatae. Röntgendiagnostik des Schädels. Handbuch der inneren Medizin, 4. Auflage, V. Band, I. Teil, 1953, S. 477, Verlag: Springer Berlin - Göttingen - Heidelberg.
16. Krainz, W.: Über die Auskleidung der lufthaltigen Warzenfortsatzzellen. Z. f. Hals-Nasen- und Ohrenheilkunde, Band 8, 1924, S. 46.
17. Loeschke, A. - Weinold: Über den Einfluß von Druck und Entspannung auf das Knochenwachstum des Hirnschädels. Zieglers Beiträge 1922, S. 70.
18. Noetzel, H.: Über den Einfluß des Gehirns auf die Form der benachbarten Nebenhöhlen. Deutsche Z. f. Nervenheilkunde, Band 160, 1949, S. 126.
19. Oltersdorf, U.: Wachstumskräfte und die formalen Vorgänge der normalen und pathologischen Pneumatisation des Gesichtsschädels. Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Tübingen 1953, S. 14.

20. Pommer, G.: Pathologisch-anatomische Untersuchungen über die Mastoiditis; von J. Beck.
A. Passow und K. Schäffer Beiträge, Band XXIV, 1926, S. 75.
21. Rauber-Kopsch, F.: Lehrbuch der Anatomie des Menschen.
Band I, 1914, S. 94,
Verlag: Thieme, Leipzig.
22. v. Reckow, J.: Über Bodensenkung an Kieferhöhlen bei Erwachsenen und deren Bedeutung für die Zahnheilkunde.
Dtsch. Zahnärztl. Wochenschr. 1935, S. 866.
23. Richter, R.: Die normale Entwicklung der menschlichen Nase, in Sonderheit der Siebbeinzellen.
Arch. f. Ohren-Nasen- und Kehlkopf-Heilkunde, Band 131, 1932, S. 280,
Verlag: F.C. Vogel, Berlin.
24. Rössle, R.: Mißverhältnis des Schädels.
Handbuch der Inneren Medizin,
4. Auflage, V. Band, I. Teil, 1953,
S. 482, Verlag: Springer
Berlin - Göttingen - Heidelberg.
25. Ruf, H.: Raumbeengende Erkrankungen im Schädelinnern.
Handbuch der Inneren Medizin,
4. Auflage, V. Band, III. Teil, 1953,
S. 521, Verlag: Springer
Berlin - Göttingen - Heidelberg.
26. Runge, P.: Wachstumskräfte und die formalen Vorgänge der normalen und pathologischen Pneumatisation des Gesichtsschädels.
U. Oltersdorf, Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Tübingen 1953, S. 2.
27. Schwarz, M.: Wachstumskräfte und die formalen Vorgänge der normalen und pathologischen Pneumatisation des Gesichtsschädels.
U. Oltersdorf, Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Tübingen 1953, S. 2, S. 4.

28. Tönnis, W.: Die traumatischen Hirnschädigungen.
Handbuch der Inneren Medizin,
4. Auflage, V. Band, III. Teil, 1953,
S. 438, Verlag: Springer
Berlin - Göttingen - Heidelberg.
29. Weidenreich, F.: Die Sonderform des Menschenschädels
in Anpassung an den aufrechten Gang.
Z. Morph. Anthropol. 24, 1924, S. 157.
30. Wittmaack, K.: Röntgendiagnostik des Schädels.
1954, S. 276,
Verlag: Georg Thieme, Stuttgart.

Herrn Professor Dr. med. J. B e c k und
Herrn Professor Dr. med. W. Ritter v. B a e y e r
möchte ich an dieser Stelle für die wertvollen Hin-
weise und Übernahme des Referates sowie für die Er-
teilung des Themas herzlich danken. Ebenso danke ich
Herrn Obermedizinalrat Dr. med. J a c o b für seine
freundliche Unterstützung.

L e b e n s l a u f .

Am 2.1.1927 wurde ich als Arztsohn in Nürnberg geboren.

Hier besuchte ich von 1933 bis 1937 die Volksschule und anschließend bis 1943 das Humanistische Gymnasium.

Am 1. September erfolgte meine Einberufung zur Wehrmacht. 1945 wurde ich schwer verwundet, weshalb ich als Schwerbeschädigter 70 % zuerkannt bekam.

Im Jahre 1947 legte ich im Humanistischen Gymnasium in Amberg die Reifeprüfung ab.

1949 begann ich mit dem Studium an der Universität Erlangen, in welcher ich im Februar 1955 mein Staatsexamen der Zahnmedizin bestand.

Seit 1. November 1955 bin ich in Ansbach bei einem Facharzt für Kieferkrankheiten als Assistent angestellt.

